

ÖZET

STİFF SIRADAN DİFERANSİYEL DENKLEM VE STİFF SIRADAN DİFERANSİYEL DENKLEM SİSTEMLERİNİN YARI ANALİTİK ÇÖZÜMLERİNİN VARYASYONEL İTERASYON METODUYLA HESAPLANMASI

KILIÇ, Okan

Niğde Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Matematik Ana Bilim Dalı

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Mehmet Tarık ATAY

Eylül 2013, 67 Sayfa

Bu yüksek lisans çalışmasında lineer ve lineer olmayan stiff diferansiyel denklem ve stiff diferansiyel denklem sistemlerinin farklı stifflik oranlarına bağlı olarak Varyasyonel İterasyon Metodu ve Modifiye Varyasyonel İterasyon Metodu kullanılarak nümerik çözümlerinin hesaplanması ve bazı problemler de var olan kapalı formdaki analitik çözümlerle karşılaştırılarak kullanılan metodların etkinliği araştırılmıştır. Varyasyonel İterasyon Metodu incelenerek bir diferansiyel denklemin yarı-analitik çözümlerini bulmak için nasıl kullanılacağı gösterilmiştir. Kullanılan metodların lineer denklemlerin yarı-analitik çözümlerinde dikkate değer şekilde iyi sayısal sonuçlar verdiği ve çok düşük seviyelerde hata ile gerçek çözüme yakınsadığı görülmüştür. Ayrıca lineer olmayan denklemler için ise iterasyon sayısına bağlı olarak, kabul edilebilir derecede düşük seviyelerde hata ile sonuç verdiği görülmüştür. Burada, denklem sistemlerinin stifflik katsayısının da sayısal sonuçlarda etkili olduğu ve artan stifflik değerinin, yine artan iterasyon sayısını gerektirdiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Varyasyonel İterasyon Metodu ve Modifiye Varyasyonel İterasyon Metodu, Diferansiyel Denklem Sistemleri, Stifflik, Başlangıç değer Problemleri

SUMMARY

COMPUTATION OF SEMI-ANALYTIC SOLUTIONS OF STIFF ORDINARY DIFFERENTIAL EQUATIONS AND SYSTEMS OF STIFF ORDINARY DIFFERENTIAL EQUATIONS BY USING VARIATIONAL ITERATION METHOD

KILIÇ, Okan

Nigde University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Mathematics

Supervisor : Asst. Prof. Dr. Mehmet Tarık ATAY

September 2013, 67 Paper

In this M.Sc. study, research was conducted to calculate numerical solutions of linear and nonlinear stiff ordinary differential equations and differential equations systems with varying stiffness ratio by using Variational Iteration Method and Modified Variational Iteration Method and to compare obtained numerical results with some of the problems' analytical closed form solutions. By detailed study of Variational Iteration Method, how to use this method for finding semi-analytical solutions of ordinary differential equations was explained. It has been observed that the methods have given exceptionally good numerical results for linear problems with very small amount of numerical error values in finding semi-analytic solutions of the problems. Furthermore, for nonlinear problems, the methods have given very small amount of error values depending on the iterations which were conducted. In this study, it has been observed that the greater the stiffness ratio is, the higher the iteration number that we need to conduct for better numerical results.

Keywords: Variational Iteration Method, Modified Variational Iteration Method, Differential Equations Systems, Stiff, Initial Value Problems.